Minera Panamá

Día	*130207*
Preparado por	*Daphne Bosquez, Irianis Ward, Hernán Castro*
Para	*José Simmonds*
CC	
Ref.	***REPORTE COMPONENTES PREOCUPANTES***

Objetivo general:

Presentar la variación registrada en los años 2009, 2010, 2011 y 2012, a partir del monitoreo trimestral para la Calidad del Agua Superficial, considerando las concentraciones de los componentes de la calidad del agua superficial tales como: pH, conductividad eléctrica, total de sólidos disueltos, turbidez, oxígeno disuelto, temperatura, metales, nitratos, en puntos localizados próximos a los ríos Petaquilla y Botija.

Objetivos específicos:

- Elegir los puntos según su proximidad a los ríos Petaquilla y Botija
- Realizar gráficos de relación que señalen la variación medida y registrada de los mismos y su subsecuente comparación con la Norma Ambiental Panameña: Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000 “"AGUA. DESCARGA DE EFLUENTES LÍQUIDOS DIRECTAMENTE A CUERPOS Y MASAS DE AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS” y los criterios contemplados por del Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME) Guías Ambientales de Calidad Canadiense (1999) para la conservación de la vida acuática.

Elección de los puntos de monitoreo:

Los puntos seleccionados son aquellos que se encuentran en río Petaquilla y río Botija.

Localización geográfica de los puntos de monitoreo seleccionados:

La Tabla 1. que se presenta a continuación, contiene los puntos monitoreados en río Petaquilla:

Tabla 1. Puntos de monitoreo de agua superficial en Río Petaquilla

Puntos	Coordenadas	Descripción del lugar
W-1	533134 977255	Campamento Petaquilla
W-2	531478 980432	Rio Petaquilla - Campamento Lata
W-10	527759 985017	Rio Petaquilla Aguas Abajo
W-48	534023 977073	Rio Petaquilla aguas Arriba

La Tabla 2. a continuación describe los puntos monitoreados en río Botija:

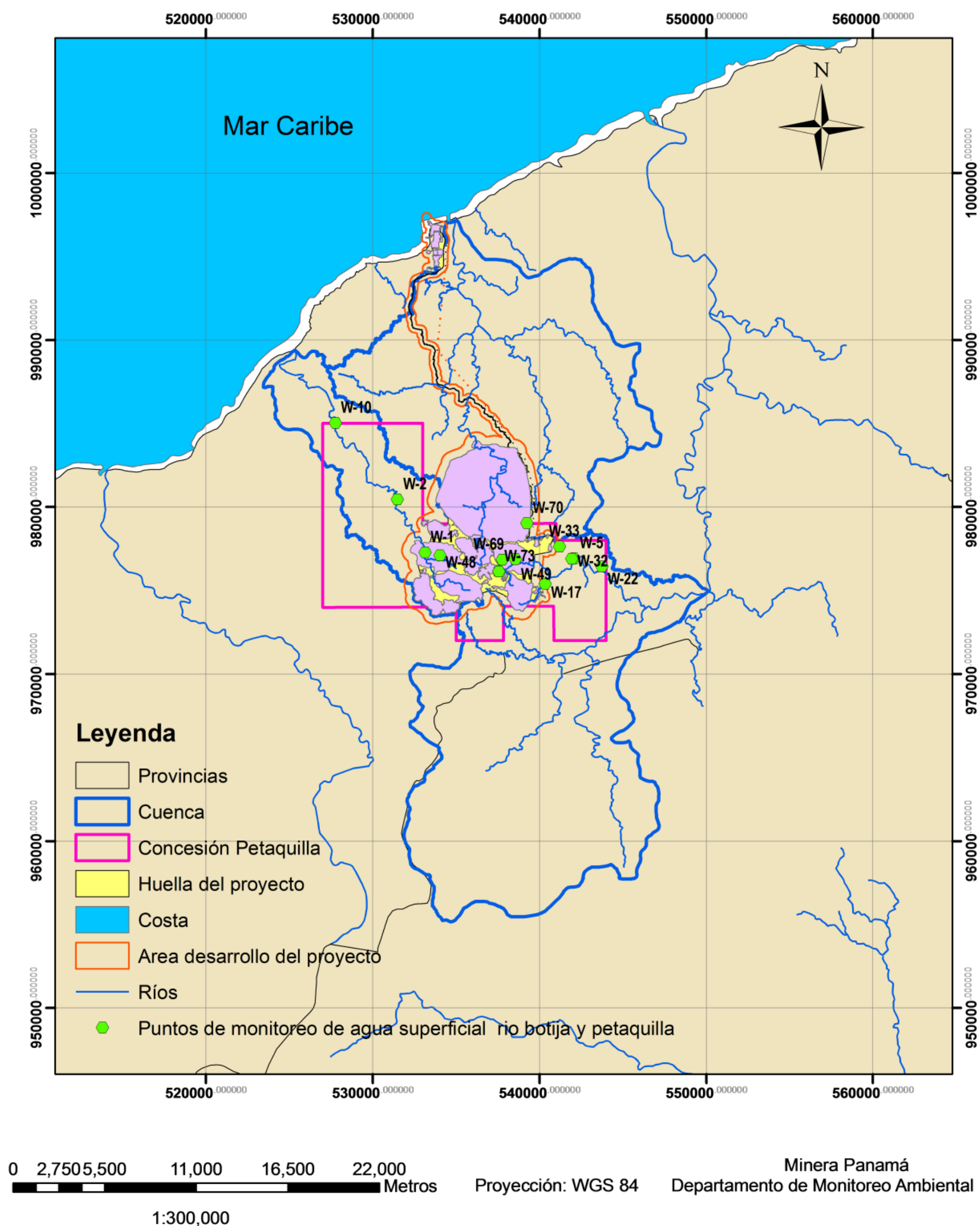
Tabla 2. Puntos de monitoreo de agua superficial en Río Botija

Puntos	Coordenadas	Descripción del lugar
W-5	542065 976914	Rio Botija - San Benito
W-17	540342 975396	Rio Botija - Quebrado Brazo
W-22	543748 976433	Afluente del Rio Botija - San Benito
W-32	541921 976879	Casa en San Benito
W- 33	541189 977610	Toma de agua de San Benito
W-49	538543 976859	Rio Botija - Camp Botija
W-69	537765 976838	Pioneer Route - Botija
W-70	539246 979008	Pioneer Route - Botija
W-73	537557 976124	Cabecera Rio Botija MPSA - COLINA

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

El siguiente mapa muestra la ubicación de cada uno de los puntos seleccionados dentro del área del Proyecto Cobre Panamá:

RED DE MONITOREO DE AGUA SUPERFICIAL
RÍO PETAQUILLA Y RÍO BOTIJA



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

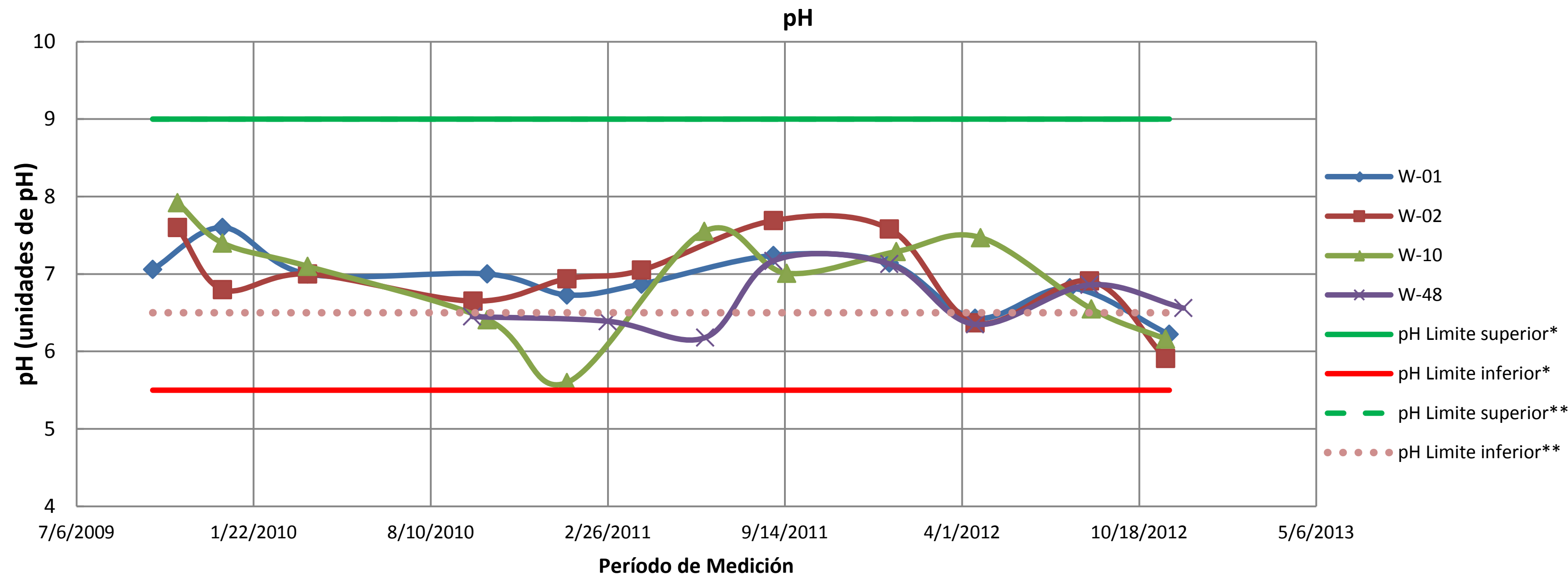
RÍO PETAQUILLA

Metodología:

Para este reporte se implementa el desarrollo de gráficos de relación y/o comparativos y tablas con los datos registrados para los puntos W-1, W-2, W-10, W-48, estos son: mediciones in situ de pH, concentración de oxígeno disuelto y temperatura, mediciones de turbidez (referencial), conductividad eléctrica, pH, nitratos, cianuro y metales con respecto a los valores máximos permisibles seleccionados de la Tabla 3-1 del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000 y la tabla E del CCME Vida Acuática, tabla 1 del Anexo VIII, Apéndice A del EsIA cat. III.

Gráfico A

Variaciones de pH



pH Limite superior*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento

pH Limite inferior*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento

pH limite superior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.

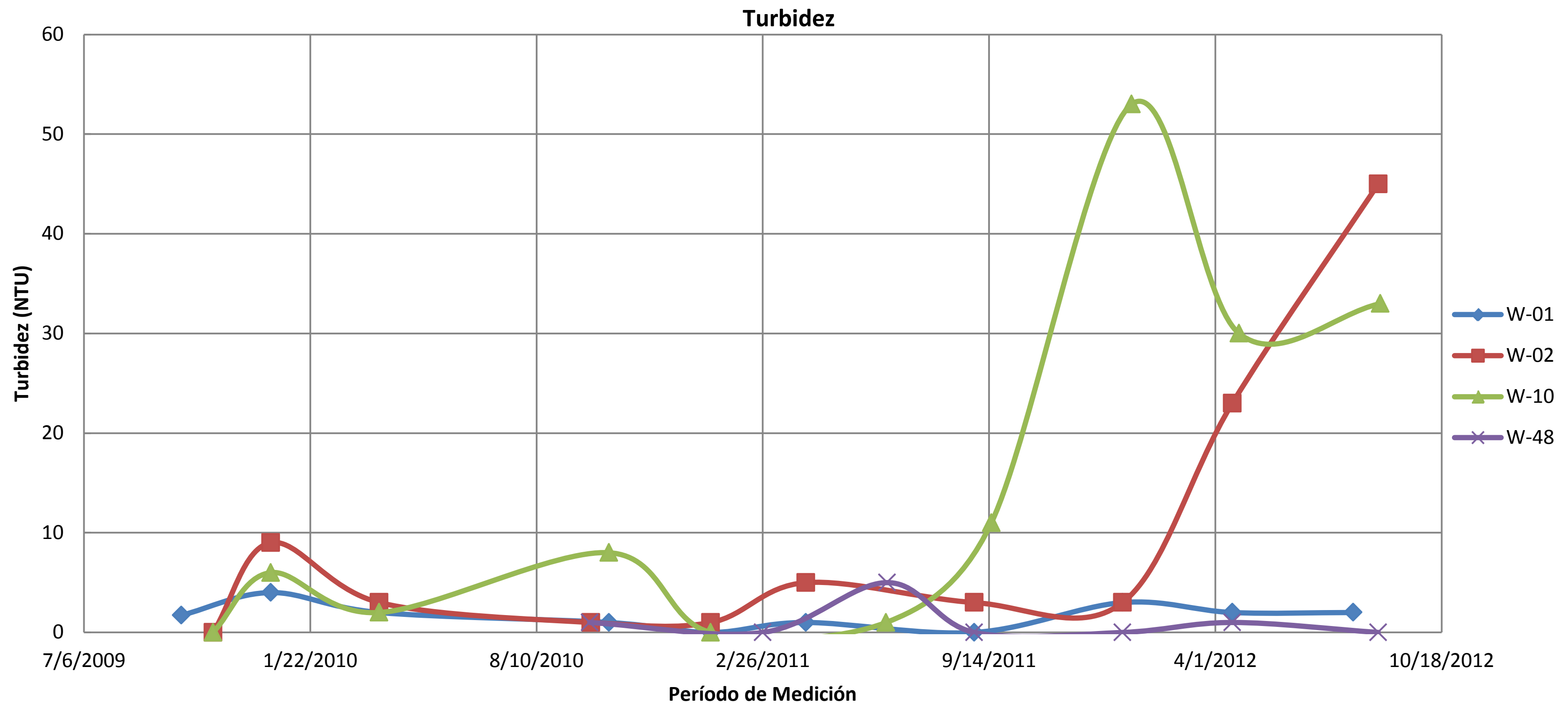
pH limite inferior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.

pH Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	5.5 – 9.0 unidades de pH	**Valor Máx.**	7.92	**Valor Mín.**	5.60	**Promedio**	6.87
pH Límite CCME	6.5 – 9.0 unidades de pH						

Los valores de pH no sobrepasan los límites permisibles contemplados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, el agua presenta una mayor tendencia a la neutralidad. El límite inferior contemplado para la CCME, en el último trimestre del 2012, los puntos se encuentran por debajo de la línea.

Gráfico B

Variaciones de Turbidez (Referencial)



Los niveles de turbidez referencial, para los puntos w-01, w-48 se mantienen por debajo de los 10 NTU (puntos localizados en la parte alta de cuenca) mientras que los puntos w-10 y w-2, ubicados más aguas abajo presentan mayores niveles desde finales del 2011 al hasta agosto de de 2012.

Turbidez Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	NO EXISTE GUÍA	**Valor Máx.**	45.0000 NTU	**Valor Mín.**	0 NTU	**Promedio**	6.0046 NTU
Turbidez Límite CCME							

Tabla A-1
Mediciones de Temperatura y concentración de Oxígeno disuelto para W-1

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	DO Conc. (mg/L)
W-1	09/30/2009	09:45	25.4°c	SD
W-1	12/18/2012	09:00	25	SD
W-1	03/24/2010	10:00	26	SD
W-1	10/13/2010	07:30	24.5	SD
W-1	01/11/2011	11:20	27.1	SD
W-1	04/05/2011	08:45	26.17	9.44
W-1	09/01/2011	09:20	25.01	8.49
W-1	01/10/2012	09:15	23.39	5.16
W-1	04/16/2012	09:30	23.66	3.79
W-1	08/01/2012	09:30	24.32	4.00
W-1	11/21/2012	14:30	23.95	0.16

*SD: Sin datos

Tabla A-2

Mediciones de Temperatura y concentración de Oxígeno disuelto para W-2

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	DO Conc. (mg/L)
W-2	10/28/2009	09:00	27.4	SD
W-2	12/18/2009	10:00	26	SD
W-2	03/24/2010	11:00	27	SD
W-2	09/27/2010	09:30	25.2	SD
W-2	01/11/2011	10:40	27	SD
W-2	04/05/2011	07:20	26.08	9.43
W-2	09/01/2011	07:45	26.31	8.27
W-2	01/10/2012	08:30	23.49	3.94
W-2	04/16/2012	08:00	23.71	3.96
W-2	08/23/2012	11:00	24.97	2.60
W-2	11/17/2012	10:50	23.8	0.23

*SD: Sin datos

Tabla A-3

Mediciones de Temperatura y concentración de Oxígeno disuelto para W-10

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	DO Conc (mg/L)
W-10	10/28/2009	9:50	28	SD
W-10	12/18/2009	10:30	23	SD
W-10	03/24/2010	12:00	27	SD
W-10	10/13/2010	09:00	25.2	SD
W-10	01/11/2011	10:10	27.1	SD
W-10	06/15/2011	07:10	25.07	9.05
W-10	09/16/2011	08:30	25.54	9.05
W-10	01/18/2012	14:20	24.4	0.02

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	DO Conc (mg/L)
W-10	04/22/2012	11:40	25.6	9.38
W-10	08/25/2012	15:20	27.06	2.65
W-10	11/17/2012	09:50	23.74	1.84

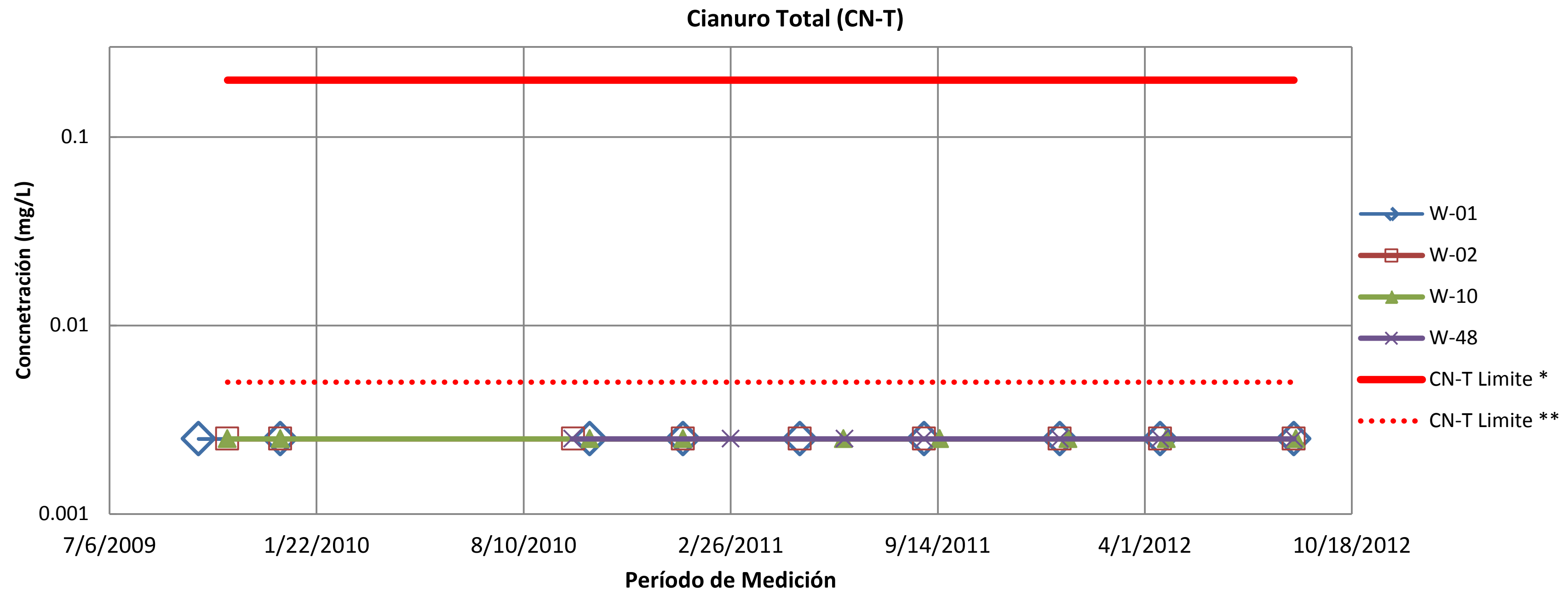
*SD: Sin datos

Tabla A-4
Mediciones de Temperatura y concentración de Oxígeno disuelto para W-48

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	DO Conc (mg/L)
W-48	09/26/2010	09:35	24.1	SD
W-48	02/26/2011	07:05		SD
W-48	06/16/2011	07:10	24.01	9.05
W-48	09/01/2011	11:25	24.56	8.96
W-48	01/10/2012	11:00	23.81	10.5
W-48	04/16/2012	11:00	23.76	3.69
W-48	08/23/2012	09:05	24.14	0.91
W-48	12/07/2012	13:45	24.29	0.19

*SD: Sin datos

Gráfico No. 1
Concentraciones de Cianuro Total (CN-T)

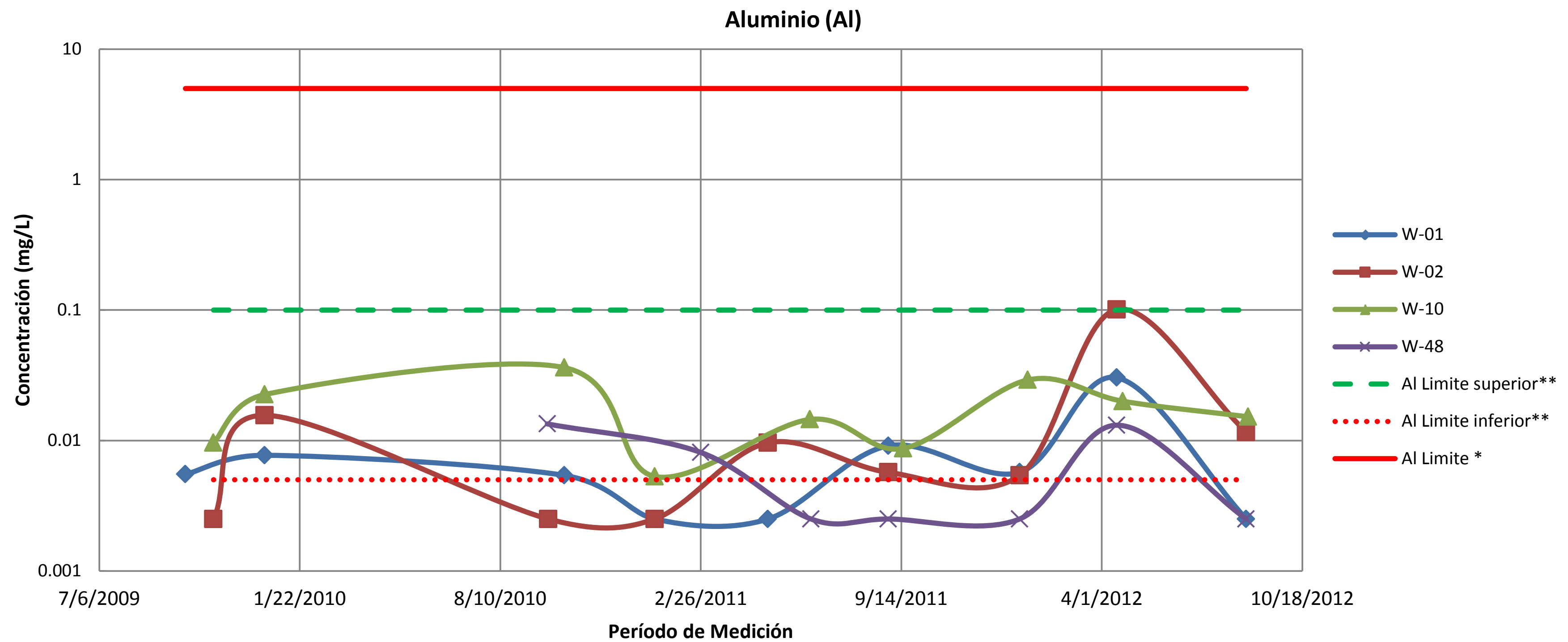


CN-T Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento.
CN-T Limite **: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.

CN-T Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	0.2 mg/L	**Valor Máx.**	0.0025 mg/L	**Valor Mín.**	0.0025 mg/L	**Promedio**	0.0025 mg/L
CN-T Límite CCME	0.005 mg/L						

Las concentraciones de cianuro me mantienen por debajo de los niveles establecidos, pero es importante mantener esta condición para que no se comprometa el desempeño satisfactorio de los ecosistemas acuáticos y especies asociadas en estos puntos.

Gráfico No.2
Concentraciones de aluminio (Al)



Al Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento. Concentraciones referidas a metales totales.

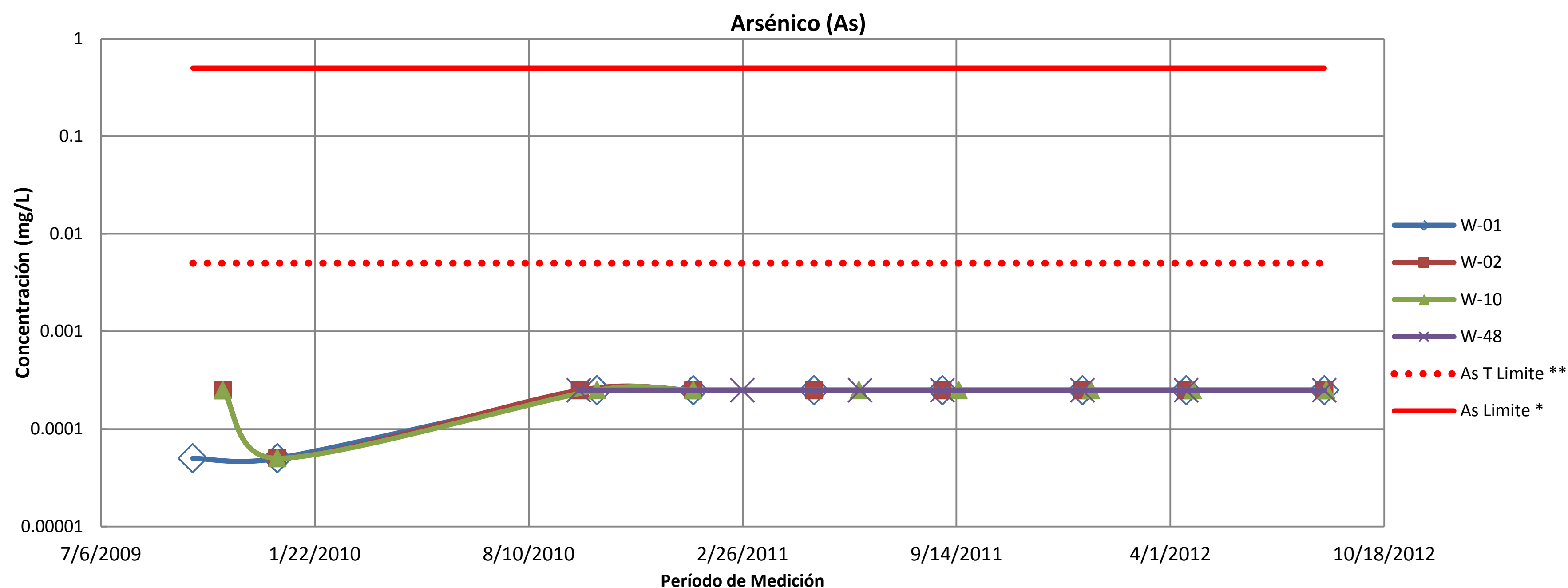
Al Limite superior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.

Al Limite inferior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.

Al Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	5 mg/L	**Valor Máx.**	0.1010 mg/L	**Valor Mín.**	0.0025 mg/L	**Promedio**	0.01239 mg/L
Al Límite CCME	0.005 – 01 mg/L						

Haciendo referencia al gráfico anterior, los niveles de aluminio aguas arriba para este último trimestre están fuera del límite normado por la CCME, los w-10 y w-2 permanecen dentro de los límites para la supervivencia de la vida acuática y especies asociadas del lugar. Ninguno de los puntos está por encima del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000.

Gráfico No.3
Concentraciones de arsénico (As)

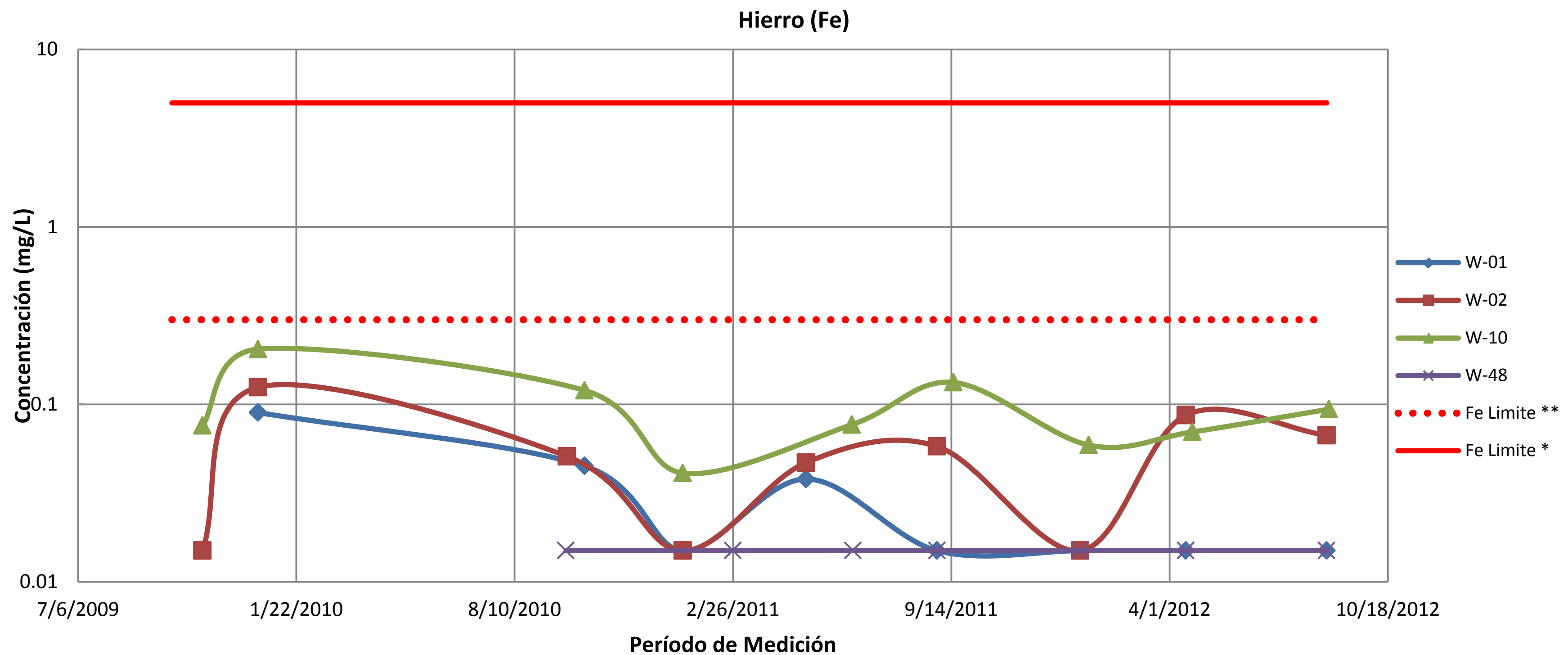


As Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento. Concentraciones referidas a metales totales.
As Limite**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.

As Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	0.5 mg/L	**Valor Máx.**	0.00025 mg/L	**Valor Mín.**	0.00005 mg/L	**Promedio**	0.000228 mg/L
As Límite CCME	0.005 mg/L						

Las concentraciones reportadas para el arsénico en el último trimestre de medición se mantienen sin cambios dentro del periodo que comprende desde agosto de 2010 hasta agosto de 2012, evidenciando que los valores están por debajo de lo recomendado por las normativas.

Gráfico No.4
Concentraciones de hierro (Fe)



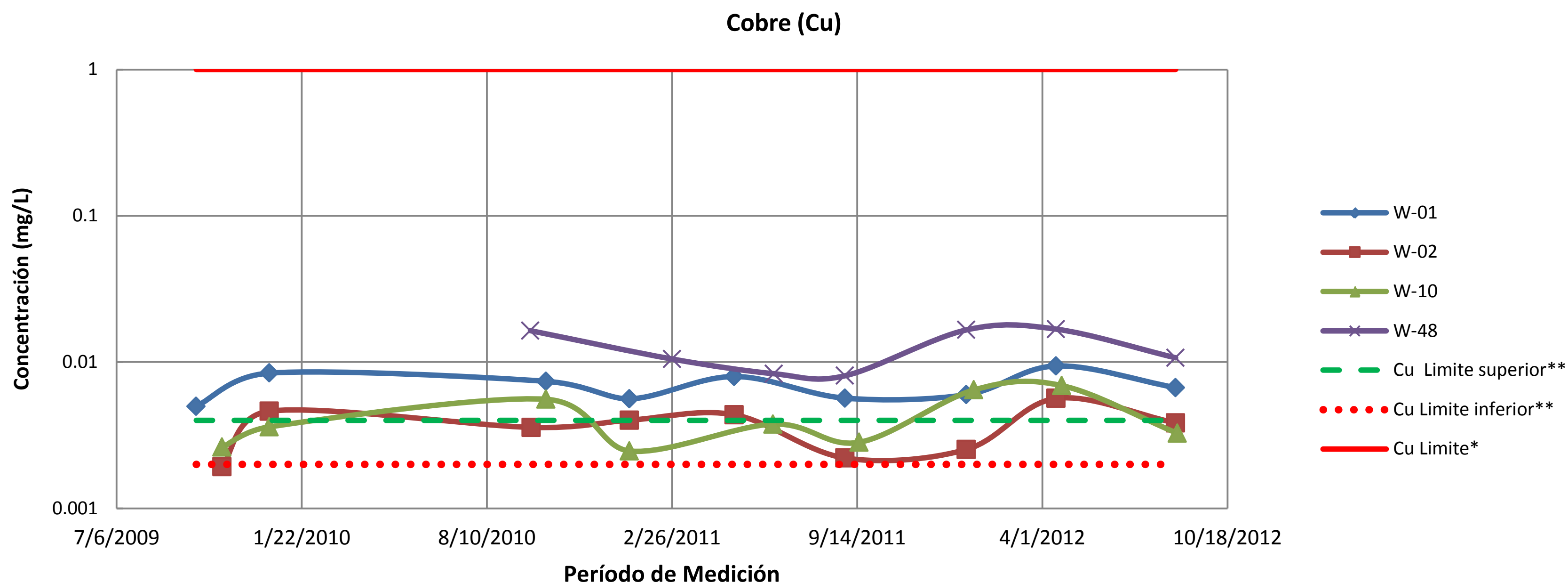
Fe Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento. Concentraciones referidas a metales totales.

Fe Limite**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales y metales disueltos.

Fe Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	5.0 mg/L	**Valor Máx.**	0.205 mg/L	**Valor Mín.**	0.015 mg/L	**Promedio**	0.0493 mg/L
Fe Límite CCME	0.3 mg/L						

Las concentraciones de hierro en el w-48 siguen si un cambio aparente desde las primeras mediciones en el 2010 hasta agosto 2012; el resto de los puntos monitoreados presentan una fluctuación de aumento pero se advierte que los valores siguen estando dentro de las referencias estipuladas por las normativas.

Gráfico No. 5
Concentraciones de cobre (Cu)



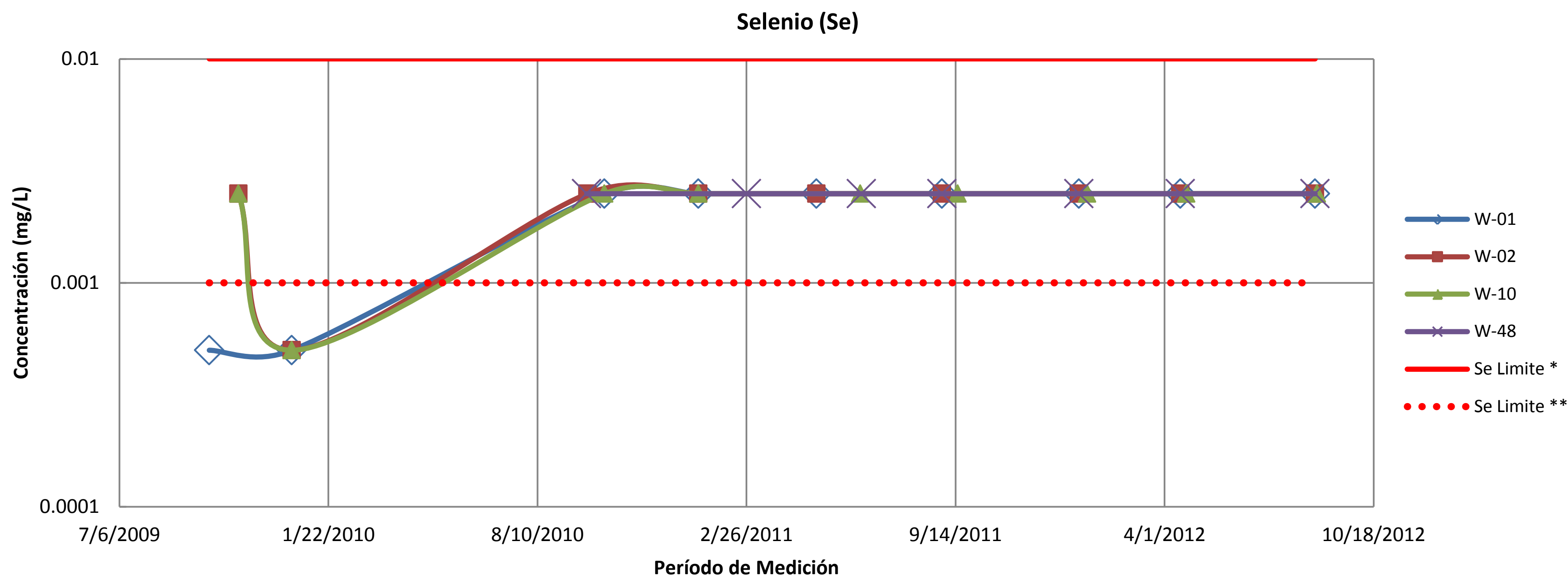
Cu Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento. Concentraciones referidas a metales totales.

Cu Limite superior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.
Cu Limite inferior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.

Cu Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	1.0 mg/L	**Valor Máx.**	0.0168 mg/L	**Valor Mín.**	0.00193 mg/L	**Promedio**	0.006798 mg/L
Cu Límite CCME	0.002- 0.004 mg/L						

En cuanto a las variaciones de cobre en el agua se puede observar que las concentraciones rebasan los límites referenciados por la CCME, pero con la disposición de aproximarse dentro del rango estipulado. Todos los puntos cumplen con el límite de lo establecido por la norma panameña.

Gráfico No.6
Concentraciones de selenio (Se)

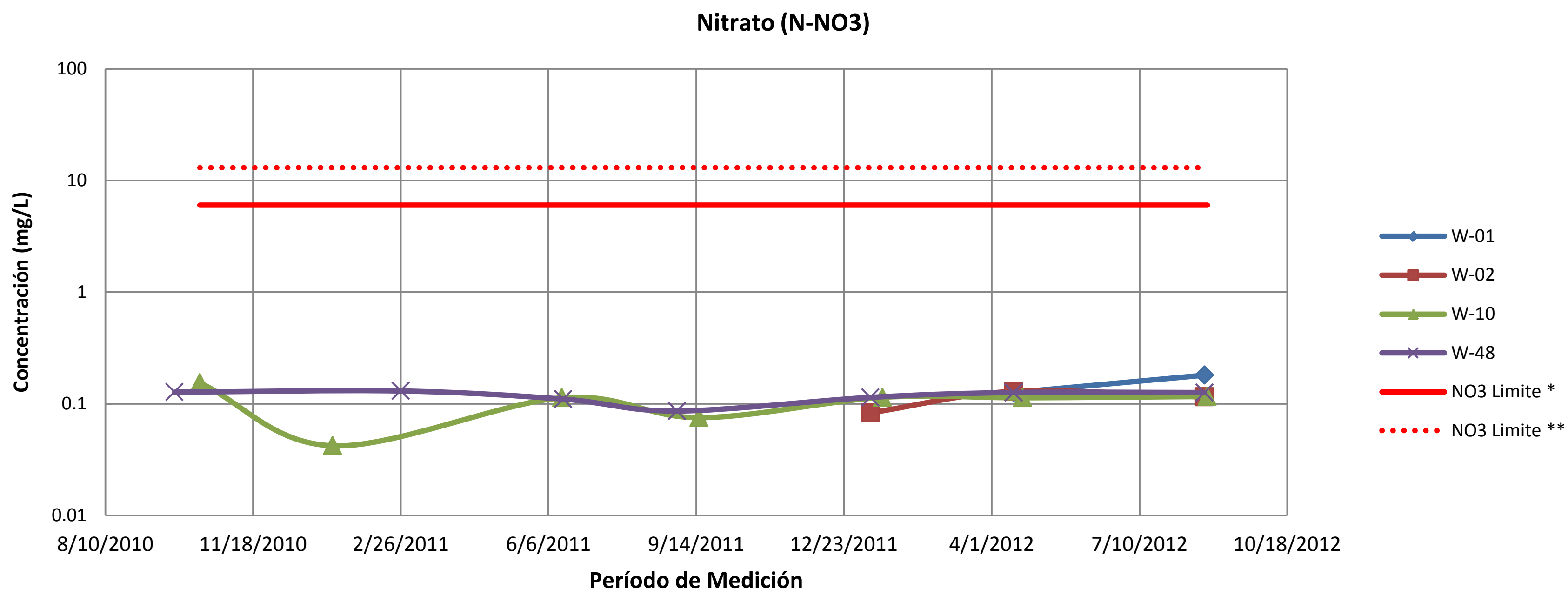


Se Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento. Concentraciones referidas a metales totales.
Se Limite**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.

Se Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	0.01 mg/L	**Valor Máx.**	0.0025 mg/L	**Valor Mín.**	0.0005 mg/L	**Promedio**	0.002278 mg/L
Se Límite CCME	0.001 mg/L						

Según las mediciones registradas las concentraciones de selenio se ubican por encima del límite referencial para la preservación de la vida acuática, en cuanto a la ley panameña de efluentes directos a cuerpos receptores naturales (aguas superficiales y subterráneas) se colocan muy por debajo de lo establecido.

Gráfico No.7
Concentraciones de nitratos (N-NO3)

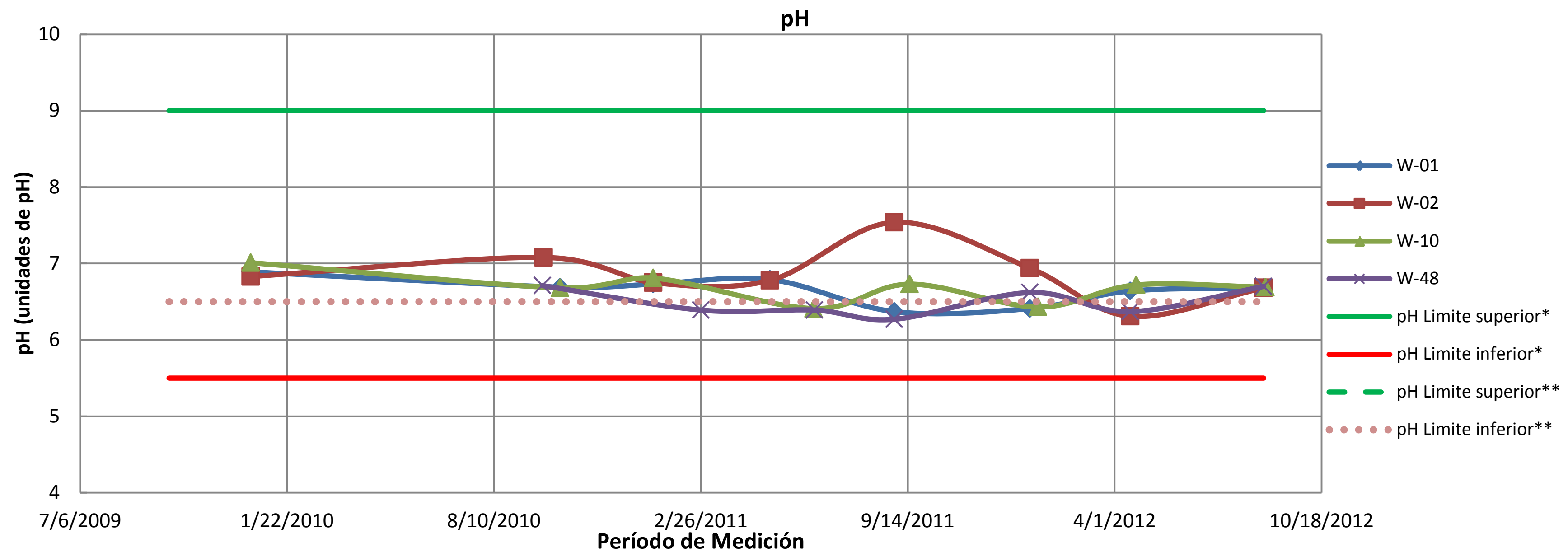


NO3 Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento.
NO3 Limite**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.

N – NO3 Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	6.0 mg/L	**Valor Máx.**	0.180 mg/L	**Valor Mín.**	0.042 mg/L	**Promedio**	0.1219 mg/L
N – NO3 Límite CCME	13 mg/L						

Los niveles reportados en el último trimestre de evaluación de la calidad de agua en los puntos w-01, w-02, w-10, w-48 continúan sin rebasar los criterios y de esta forma no se interrumpa el equilibrio natural de los ecosistemas acuáticos.

Gráfico No.8
Niveles de pH

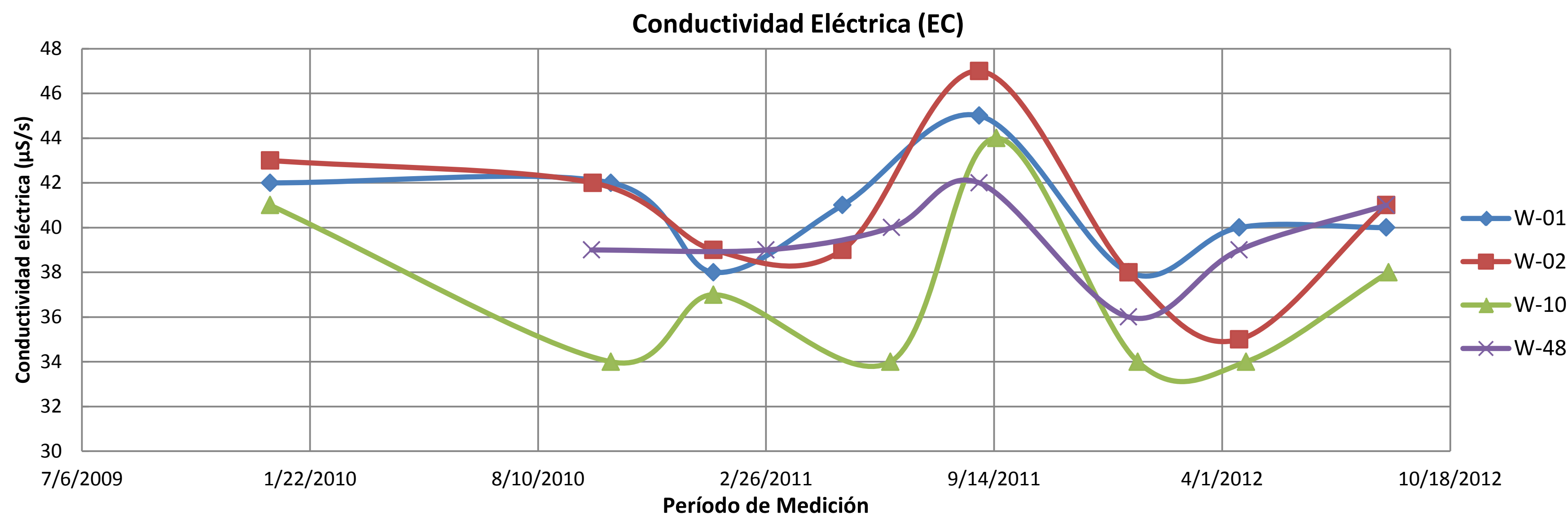


pH Limite superior*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento
pH Limite inferior*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento
pH limite superior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
pH limite inferior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.

pH Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	5.5 – 9.0	**Valor Máx.**	7.54	**Valor Mín.**	6.27	**Promedio**	6.67
pH Límite CCME	6.5 – 9.0						

Al igual que las mediciones in situ, las referencias de pH siguen confirmando los niveles de neutralidad de este cuerpo de agua en los sitios donde se ubican estos puntos de monitoreo.

Gráfico No. 9
Niveles de conductividad eléctrica



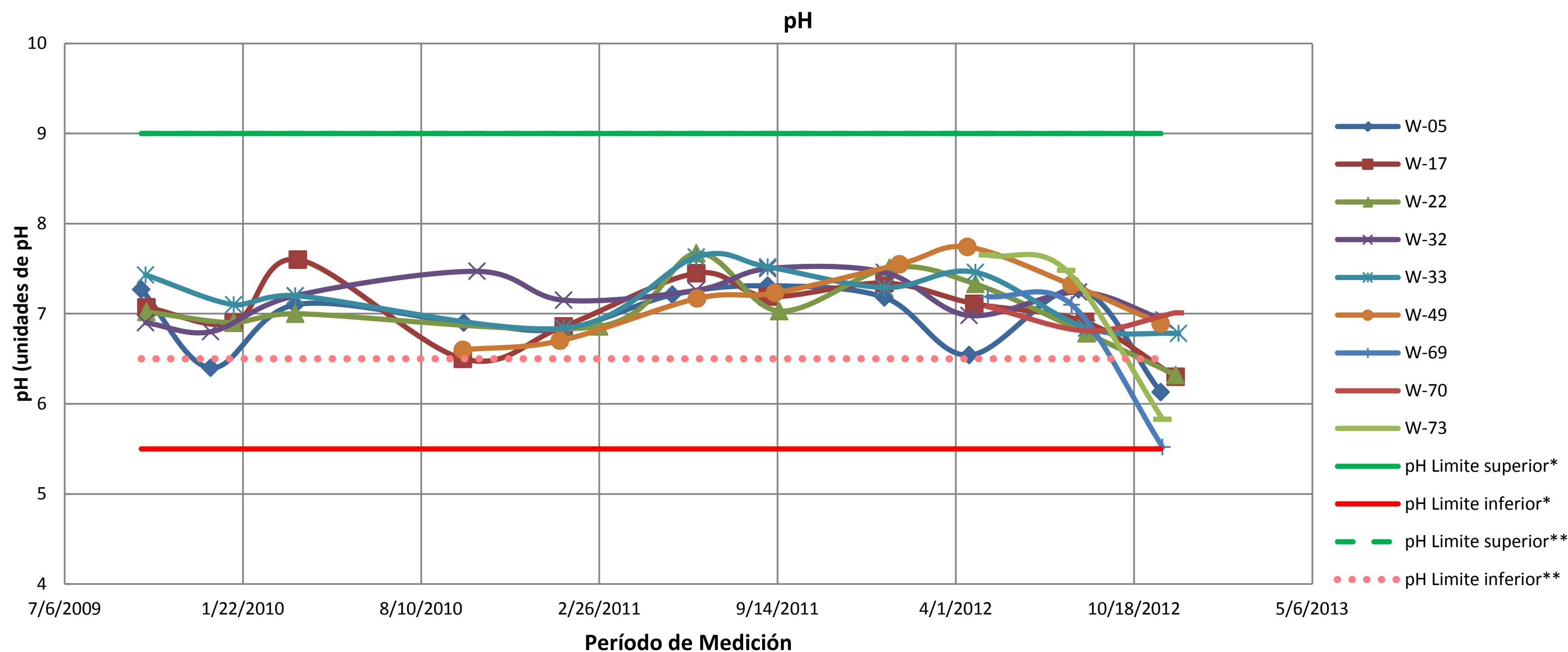
EC Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	No existe guía	**Valor Máx.**	47 µS/cm	**Valor Mín.**	34 µS/cm	**Promedio**	39 µS/cm
EC Límite CCME	No existe guía						

RÍO BOTIJA

Metodología:

Para esté reporte se implementa el desarrollo de gráficos de relación y/o comparativos y tablas con los datos registrados para los puntos w-5, w-17, w-22, w-32, w-33, w-49, w-69, w-70, w-73, éstos son: mediciones in situ de pH, concentración de oxígeno disuelto y temperatura, mediciones de turbidez (referencial), conductividad eléctrica, pH, nitratos, cianuro y metales con respecto a los valores máximos permisibles seleccionados de la Tabla 3-1 del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000 y la tabla E del CCME Vida Acuática, tabla 1 del Anexo VIII, Apéndice A del EsIA cat. III.

Gráfico C
Variaciones de pH



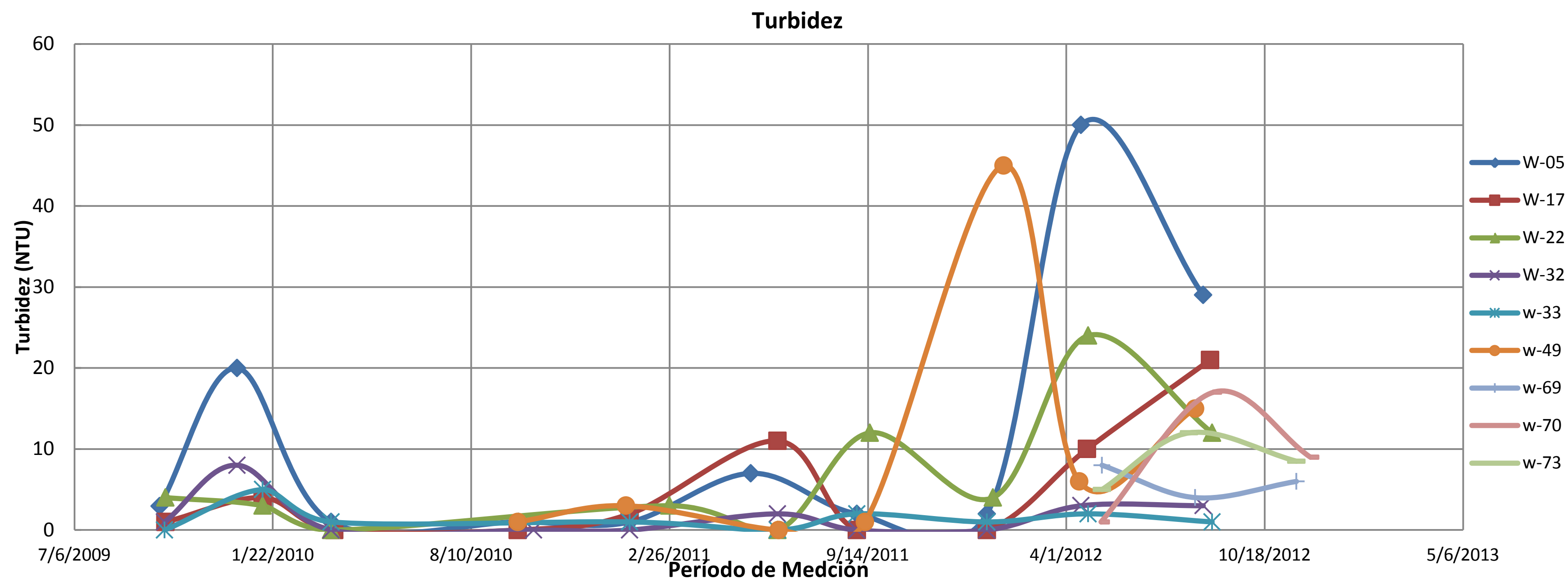
pH Limite superior*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento
pH Limite inferior*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento
pH limite superior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
pH limite inferior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.

pH Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	5.5 – 9.0	**Valor Máx.**	7.74	**Valor Mín.**	5.52	**Promedio**	7.01
pH Límite CCME	6.5 -9.0						

Los valores de pH no sobrepasan los límites permisibles contemplados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, el agua presenta una mayor tendencia a la neutralidad. En el último trimestre del 2012 los puntos w-5; w-17; w-22; w-69 y w-73 se encuentran por debajo del límite inferior contemplado para la CCME.

Gráfico D

Variaciones de Turbidez (Referencial)



Turbidez Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	No existe guía	Valor Máx.	450.0000 NTU	Valor Mín.	0.0000 NTU	Promedio	13.1143 NTU
Turbidez Límite CCME	No existe guía						

Los niveles de turbidez referencial, para los puntos w-05, w-49 presentan los mayores valores medidos alcanzando los 50 y 45 NTU respectivamente, entre Enero y Abril del 2012 para luego disminuir su valor en mediciones posteriores.
Los valores de turbidez en los puntos w-32; w-33 y w-69, en todo el período de medición se encuentran por debajo de los 10 NTU.

Tabla B-1
Mediciones de Temperatura y concentración de Oxígeno disuelto para W-5

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	DO Conc (mg/L)
W-5	09/30/2009	08:45	25.7 °c	SD
W-5	12/17/2009	09:30	25	SD
W-5	03/22/2010	02:30	27	SD
W-5	09/27/2010	09:50	25.3	SD
W-5	01/17/2011	10:35	26.9	SD
W-5	05/19/2011	13:40	26.7	9.43
W-5	09/03/2011	07:45	24.7	9.36
W-5	01/12/2012	10:25	23.52	5.32
W-5	04/16/2012	14:40	25.87	3.84
W-5	08/17/2012	08:20	24.22	8.85
W-5	11/17/2012	13:15	24.42	-0.27

*SD: sin datos

Tabla B-2

Mediciones de Temperatura y concentración de Oxígeno disuelto para W-17

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	DO Conc (mg/L)
W-17	10/06/2009	10:00	24.8	SD
W-17	01/12/2010	11:20	27	SD
W-17	03/25/2010	12:00	26	SD
W-17	09/26/2010	07:55	23.9	SD
W-17	01/17/2011	12:10	27	SD
W-17	06/15/2011	12:00	24.91	9.32
W-17	09/03/2011	11:50	25.08	9.52
W-17	01/12/2012	13:10	23.48	2.62
W-17	04/22/2012	12:40	25.07	10.88
W-17	08/24/2012	14:20	25.68	3.83
W-17	12/04/2012	11:00	23.67	0.91

*SD: Sin datos

Tabla B-3

Mediciones de Temperatura y concentración de Oxígeno disuelto para W-22

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	DO Conc (mg/L)
W-22	10/06/2009	11:20	25.1	SD
W-22	01/12/2010	09:40	24	SD
W-22	03/22/2010	14:00	26	SD
W-22	02/26/2011	08:20	SD	SD
W-22	06/15/2011	11:15	25.88	9.47
W-22	09/16/2011	10:00	24.88	8.93
W-22	01/18/2012	08:15	23.89	0.05
W-22	04/23/2012	11:50	24.77	1.52

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	DO Conc (mg/L)
W-22	08/26/2012	11:50	26.72	0.6
W-22	12/04/2012	10:00	24.1	0.63

*SD: Sin datos

Tabla B-4
Mediciones de Temperatura y concentración de Oxígeno disuelto para W-32

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	DO Conc (mg/L)
W-32	10/05/2009	09:30	25.4	SD
W-32	12/17/2009	10:00	24	SD
W-32	03/22/2010	03:00	24	SD
W-32	10/12/2010	13:30	27.3	SD
W-32	01/17/2011	11:10	28.8	SD
W-32	06/15/2011	10:40	28.78	9.51
W-32	09/03/2011	08:30	25.71	9.59
W-32	01/12/2012	09:50	24.6	5.56
W-32	04/16/2012	15:10	27.46	3.91
W-32	08/17/2012	08:50	24.54	8.65
W-32	11/21/2012	09:20	24.37	0.23

*SD: Sin datos

Tabla B-5
Mediciones de Temperatura y concentración de Oxígeno disuelto para W-33

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	DO Conc (mg/L)
W-33	10/05/2009	8:00 a:m	23.8	SD
W-33	01/12/2010	8:30 a:m	25	SD
W-33	03/22/2010	3:30 p:m	25	SD
W-33	01/17/2011	09:30	26.3	SD

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	DO Conc (mg/L)
W-33	06/15/2011	09:45	24.34	9.05
W-33	09/03/2011	10:00	24.12	9.12
W-33	01/12/2012	08:30	23.1	5.2
W-33	04/23/2012	10:20	23.9	3.35
W-33	08/26/2012	09:40	24.26	0.91
W-33	12/07/2012	09:00	23.36	0.09

*SD: Sin datos

Tabla B-6
Mediciones de Temperatura y concentración de Oxígeno disuelto para W-49

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	DO Conc (mg/L)
W-49	09/26/2010	15:30	25.7	SD
W-49	01/13/2011	13:40	27.5	SD
W-49	06/16/2011	10:00	24.38	9.34
W-49	09/11/2011	09:20	23.64	SD
W-49	01/29/2012	11:00	22.83	0.06
W-49	04/14/2012	10:25	23.08	6.41
W-49	08/09/2012	08:55	24.81	0.29
W-49	11/17/2012	10:00	23.79	71.27

*SD: Sin datos

Tabla B-7

Mediciones de Temperatura y concentración de Oxígeno disuelto para W-69

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	DO Conc (mg/L)
W-69	05/07/2012	16:15	25.17	SD
W-69	08/09/2012	10:15	26.1	1.4
W-69	11/19/2012	15:30	24.26	0.26

*SD: Sin datos

Tabla B-8

Mediciones de Temperatura y concentración de Oxígeno disuelto para W-70

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	DO Conc (mg/L)
W-70	05/06/2012	11:55	24.42	SD
W-70	08/27/2012	10:20	24.68	14.02
W-70	12/03/2012	08:00	23.83	0.71

*SD: Sin datos

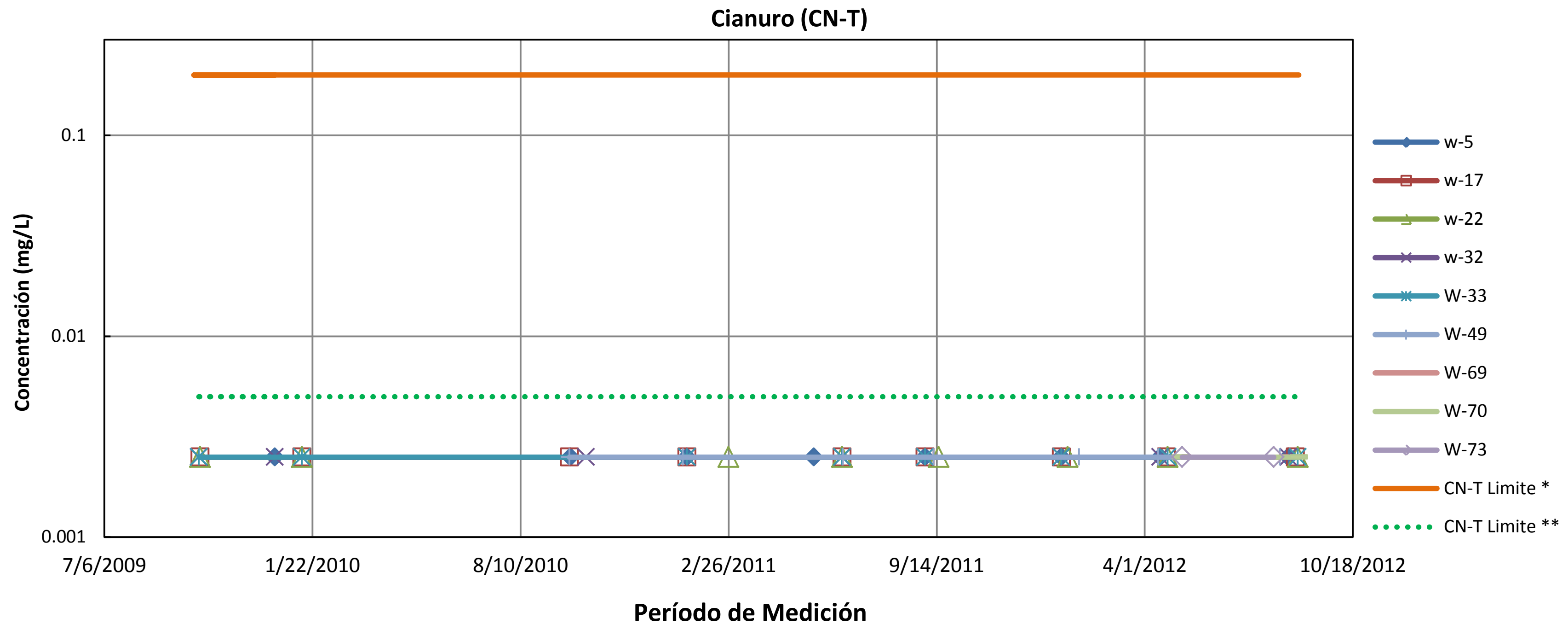
Tabla B-9

Mediciones de Temperatura y concentración de Oxígeno disuelto para W-73

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	DO Conc (mg/L)
W-73	05/07/2012	15:10	24.58	SD
W-73	08/03/2012	14:40	25.25	1.36
W-73	11/19/2012	14:50	24.11	0.08

*SD: Sin datos

Gráfico No.10
Concentraciones de Cianuro Total (CN-T)

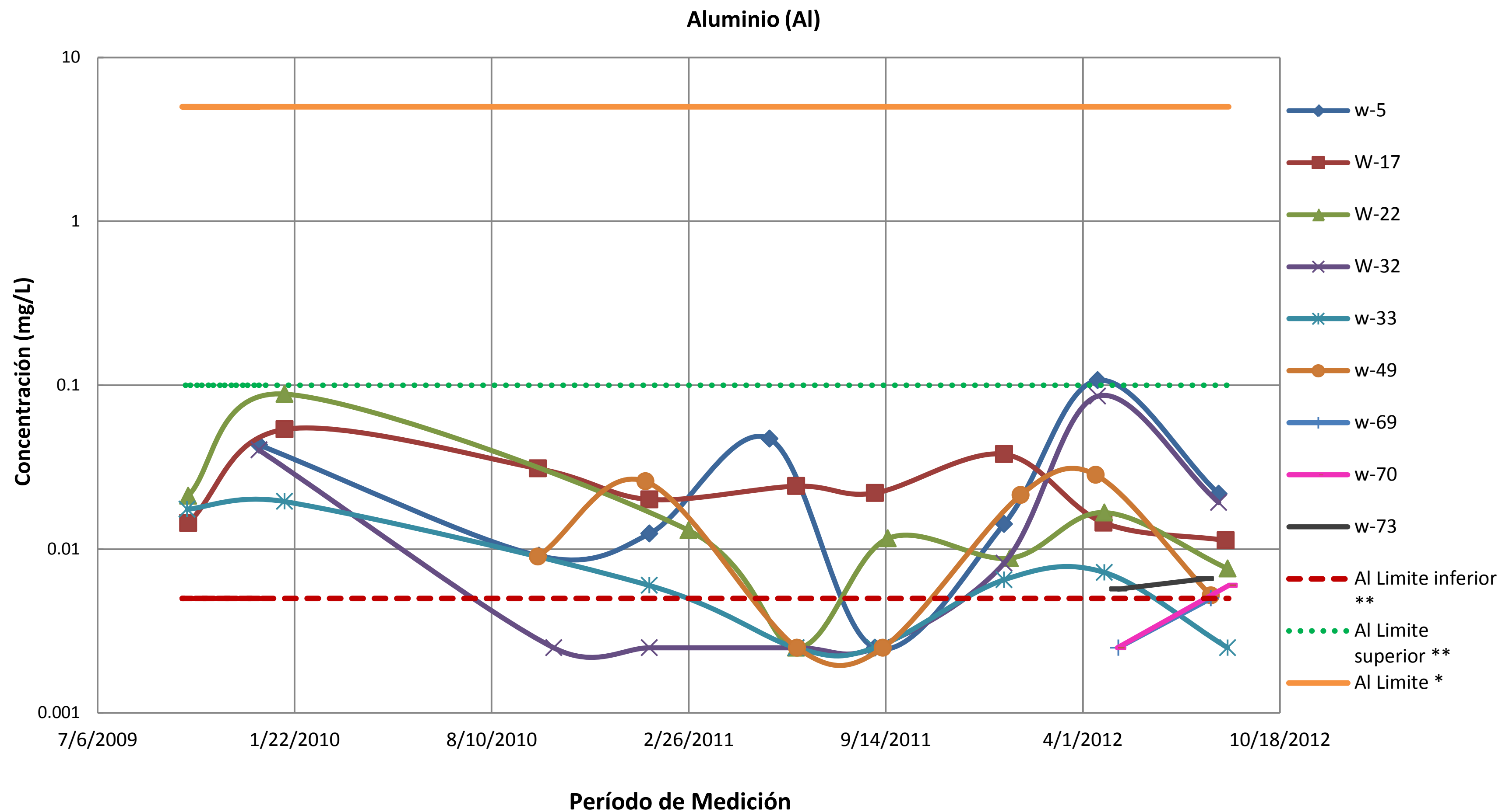


CN-T Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento.
CN-T Limite **: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.

CN-T Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	0.2 mg/L	**Valor Máx.**	0.0025 mg/L	**Valor Mín.**	0.0025 mg/L	**Promedio**	0.0025 mg/L
CN-T Límite CCME	0.005 mg/L						

Las concentraciones de cianuro me mantienen por debajo de los niveles establecidos tanto por la COPANIT como por la CCME, pero es importante mantener esta condición para que no se comprometa el desempeño satisfactorio de los ecosistemas acuáticos y especies asociadas en estos puntos.

Gráfico No. 11
Concentraciones de aluminio (Al)

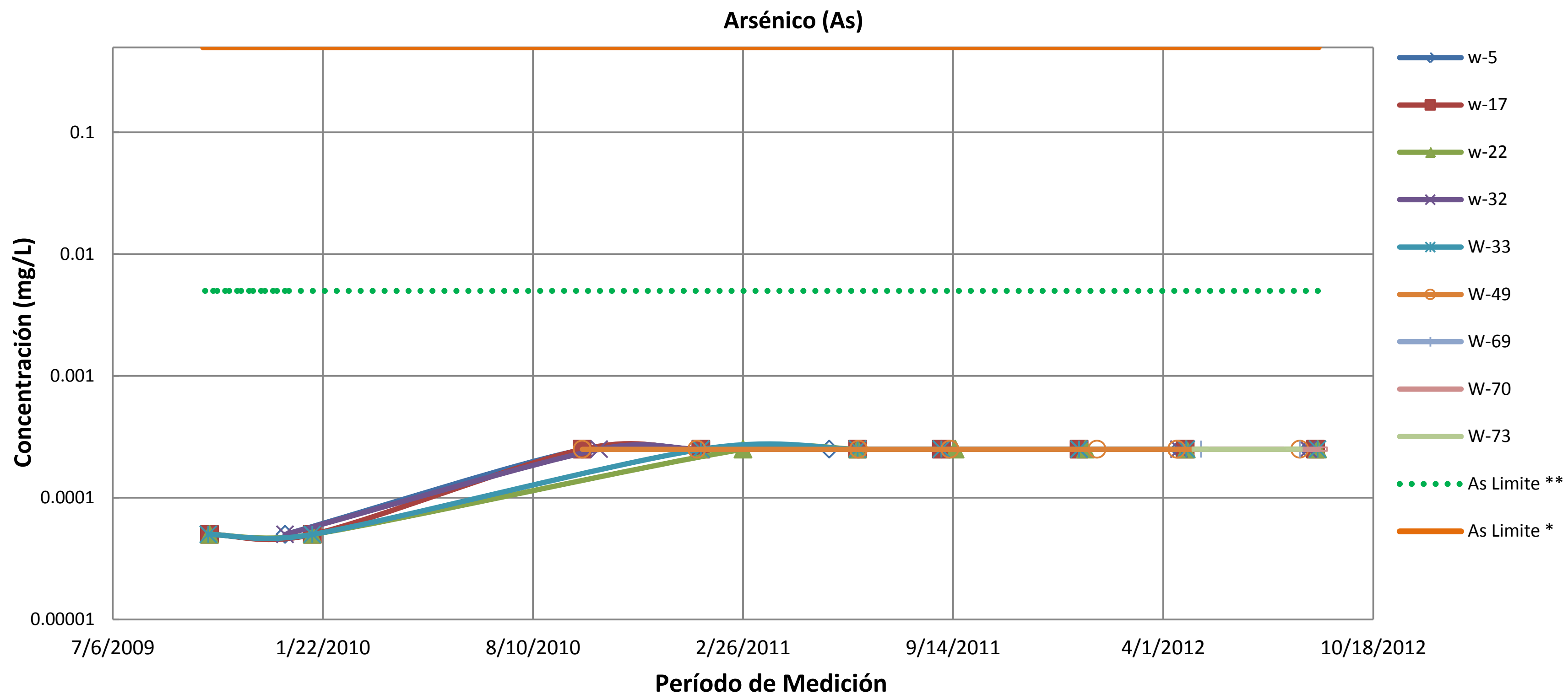


Al Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento. Concentraciones referidas a metales totales.
Al Limite superior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.
Al Limite inferior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.

Al Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	5.0 mg/L	**Valor Máx.**	0.1070 mg/L	**Valor Mín.**	0.0025 mg/L	**Promedio**	0.01468 mg/L
Al Límite CCME	0.005 – 01 mg/L						

Haciendo referencia al gráfico anterior, los niveles de aluminio están por debajo del rango inferior normado por la CCME como en el caso de w-33 para los meses de junio y septiembre de 2011, luego nuevamente en agosto de 2012. Asimismo w-32 entre los meses de noviembre de 2010 y septiembre de 2011 se encuentra por debajo del límite pero luego aumenta su valor para el siguiente período de muestreo. Del mismo modo los puntos w-22; w-49; w-69 y w-70 presentan en uno o dos períodos de medición (según sea el caso) valores fuera de lo establecido por la CCME.

Gráfico No. 12
Concentraciones de arsénico (As)



As Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento. Concentraciones referidas a metales totales.

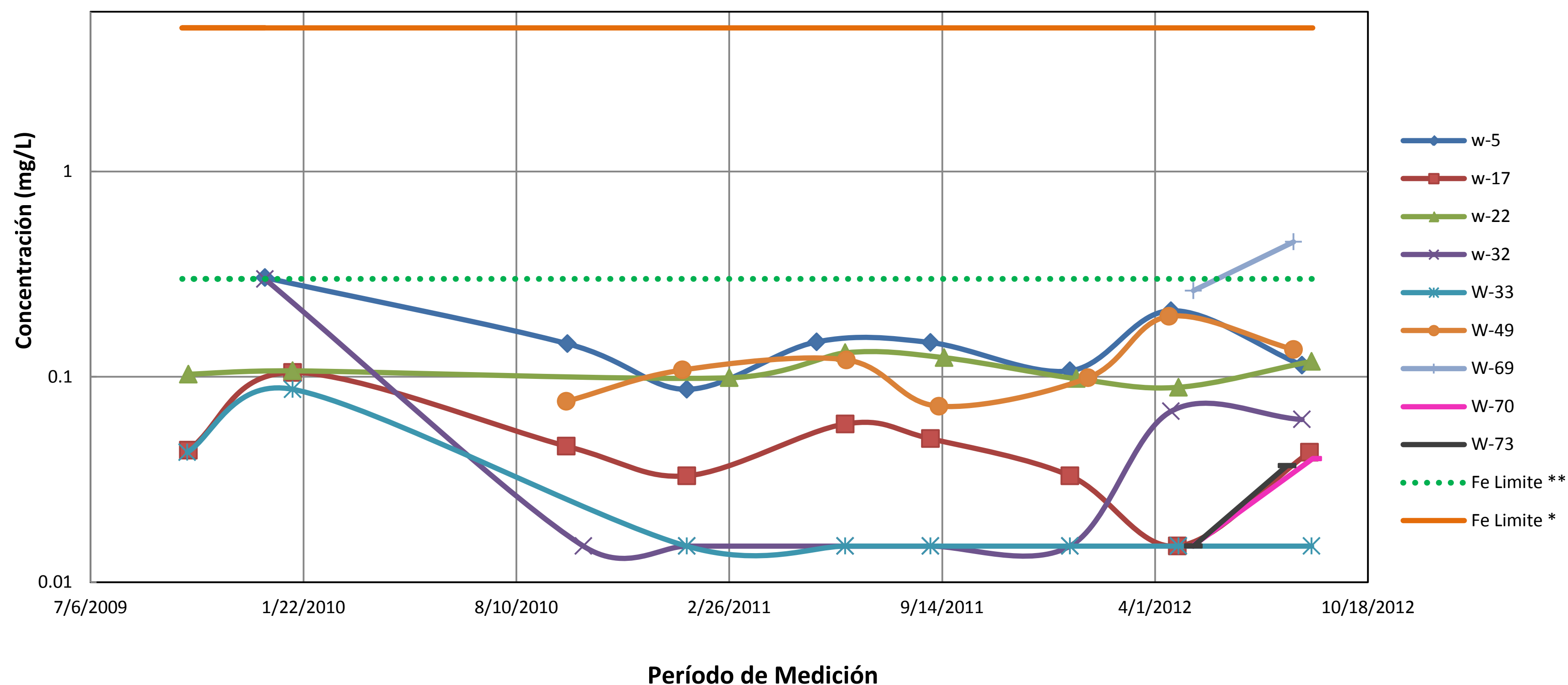
As Limite**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.

As Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	0.5 mg/L	**Valor Máx.**	0.00025 mg/L	**Valor Mín.**	0.00005 mg/L	**Promedio**	0.0002241 mg/L
As Límite CCME	0.005 mg/L						

Las concentraciones de arsénico para todos los puntos de muestreo se mantienen por debajo de los niveles establecidos tanto por la COPANIT como por la CCME.

Gráfico No. 13

Concentraciones de hierro (Fe)

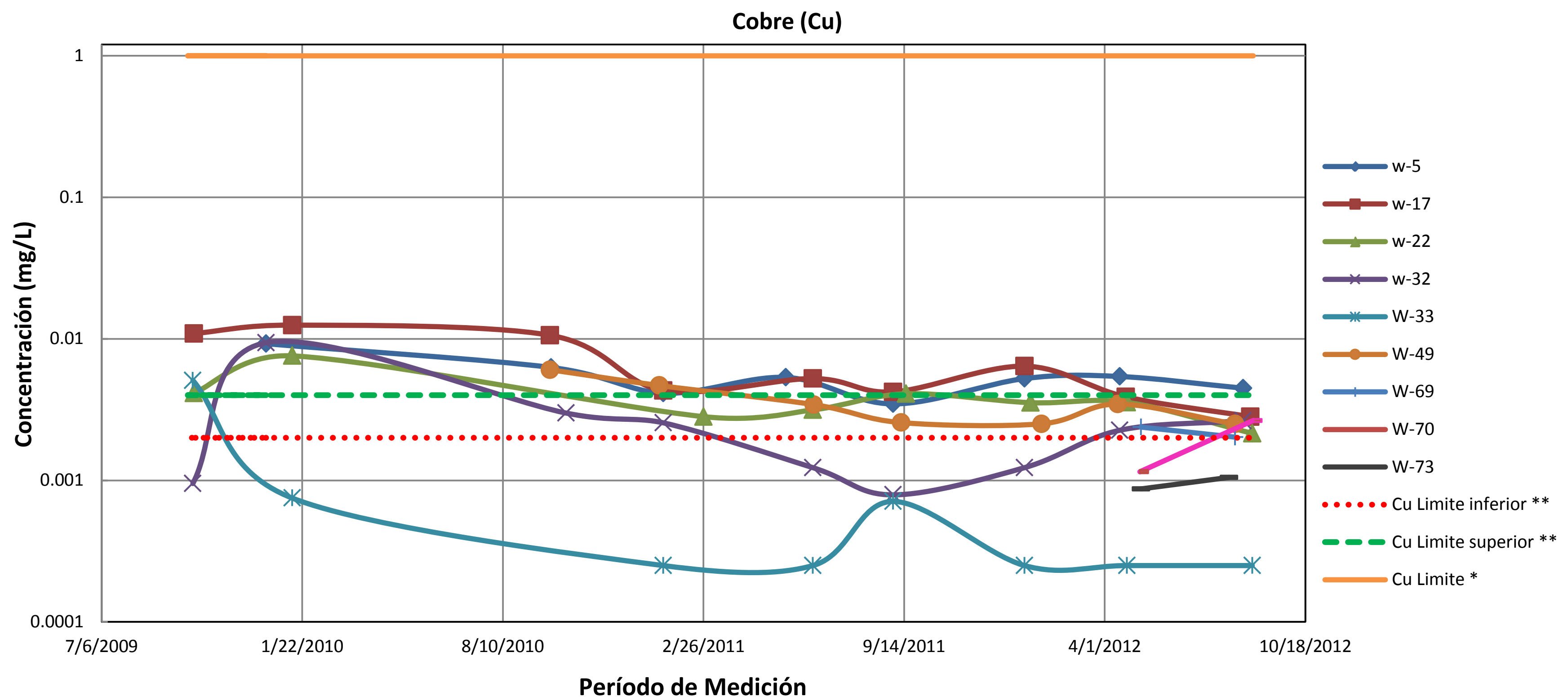


Fe Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento. Concentraciones referidas a metales totales.
Fe Limite**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales y metales disueltos.

Las concentraciones de hierro en la mayoría de los puntos de muestreo se mantienen por debajo de los niveles establecidos tanto por la COPANIT como por la CCME, excepto w-69 que en el último trimestre presenta valor por encima de lo establecido en la CCME alcanzando la concentración de 0.454 mg/L.

Fe Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	5.0 mg/L	**Valor Máx.**	0.454 mg/L	**Valor Mín.**	0.015 mg/L	**Promedio**	0.10263 mg/L
Fe Límite CCME	0.3 mg/L						

Gráfico No. 14
Concentraciones de cobre (Cu)

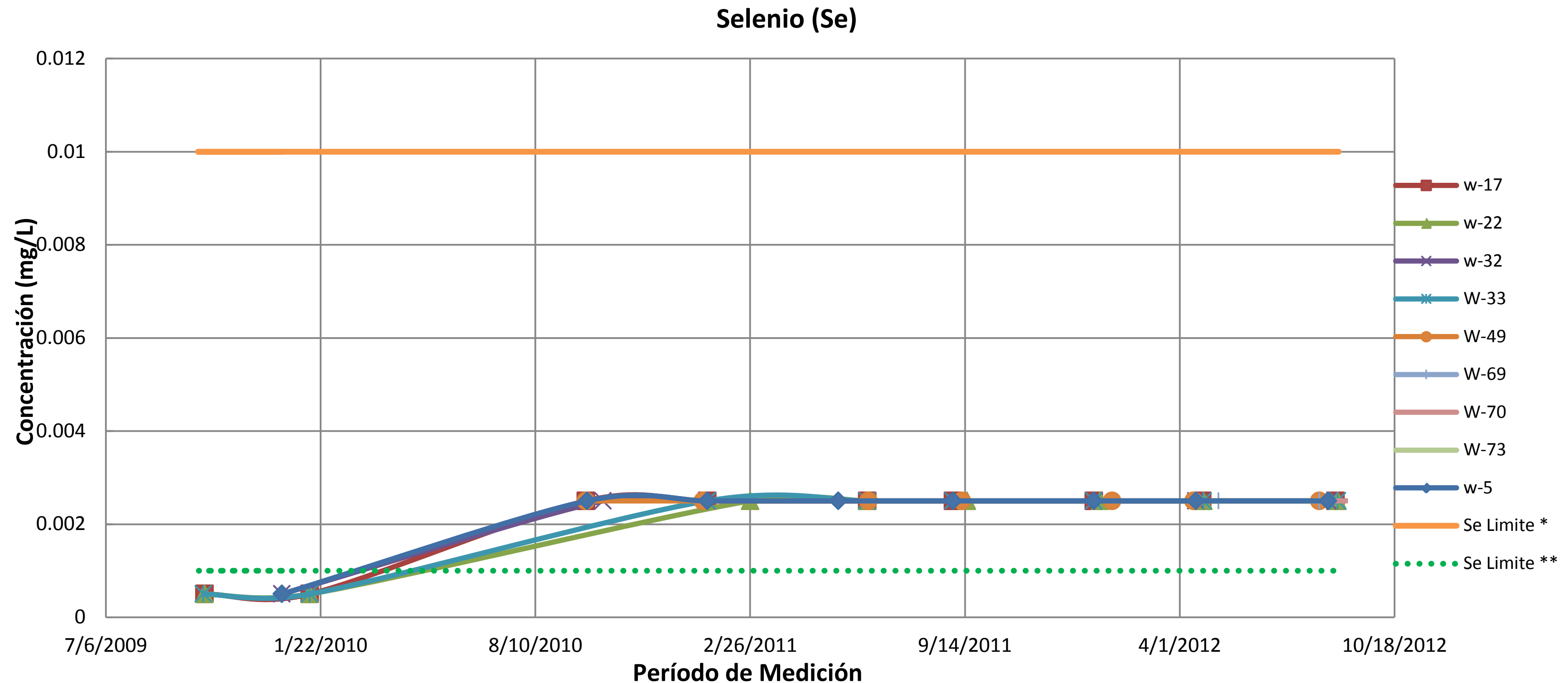


Cu Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento. Concentraciones referidas a metales totales.
Cu Limite superior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.
Cu Limite inferior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.

Cu Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	1.0 mg/L	**Valor Máx.**	0.01250 mg/L	**Valor Mín.**	0.00025 mg/L	**Promedio**	0.003122 mg/L
Cu Límite CCME	0.002- 0.004 mg/L						

Las concentraciones de cobre en todos los puntos de monitoreo cumplen con lo establecido por la COPANIT. Sin embargo respecto a lo estipulado en la CCME se puede observar que los puntos w-33 y w-73 se encuentran en todo momento por debajo del rango inferior determinado.
En el caso de los puntos w-5 y w-17 la mayoría de las concentraciones de cobre presentan valores por sobre el rango superior de la CCME.

Gráfico No. 15
Concentraciones de selenio (Se)



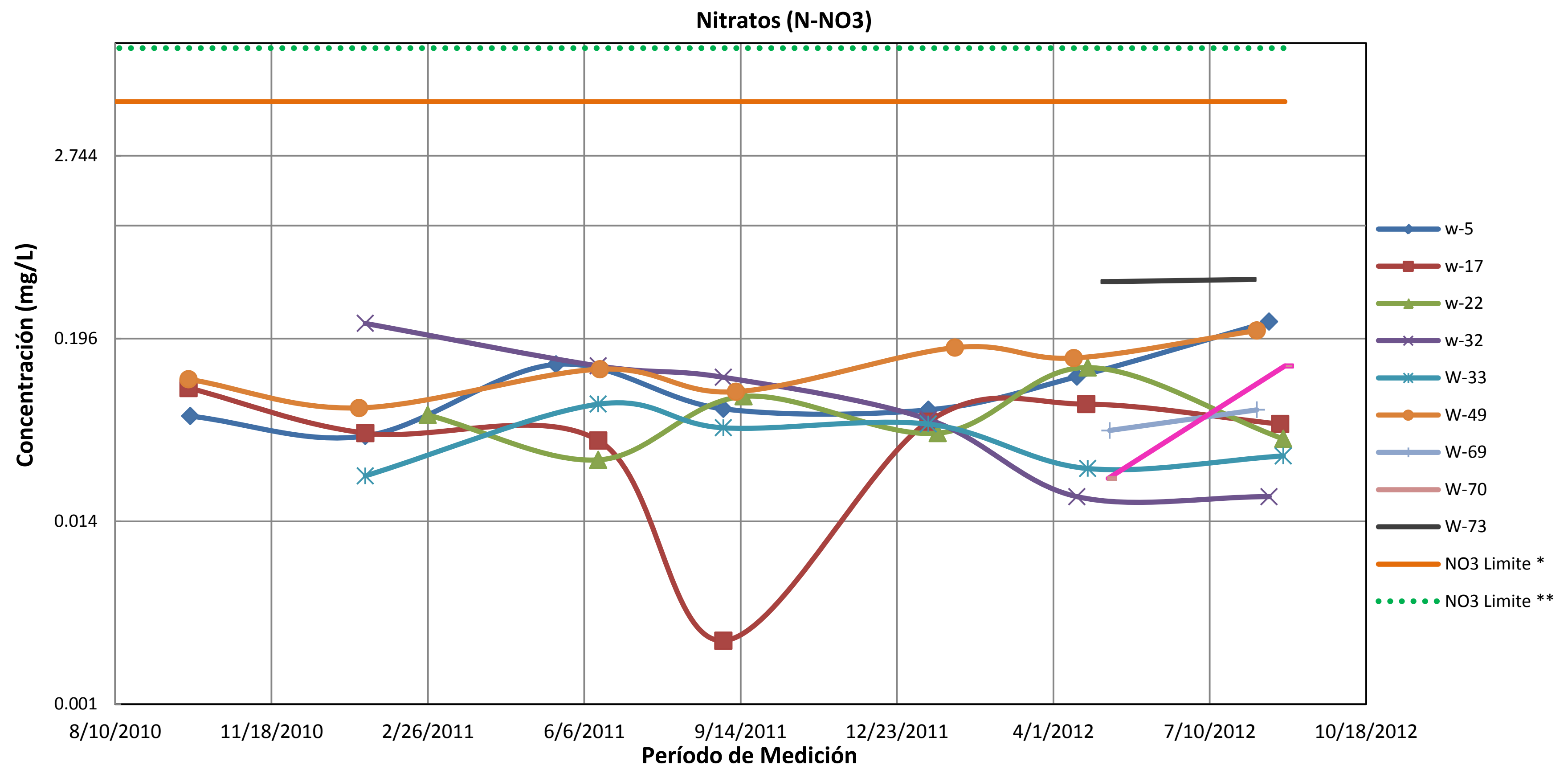
Se Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento. Concentraciones referidas a metales totales.
Se Limite**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.

Se Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	0.01 mg/L	**Valor Máx.**	0.0025 mg/L	**Valor Mín.**	0.0005 mg/L	**Promedio**	0.002235 mg/L
Se Límite CCME	0.001 mg/L						

En el gráfico anterior se observa que dentro de los primeros períodos de muestreo los resultados obtenidos para la concentración de Selenio cumplían con lo establecido en las normas (COPANIT y CCME), luego del aumento que se puede observar en el gráfico y en donde la concentración se mantiene

constante hasta el último período de medición, los resultados cumplen pero esta vez sólo para lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000

Gráfico No. 16
Concentraciones de nitratos (N-NO3)

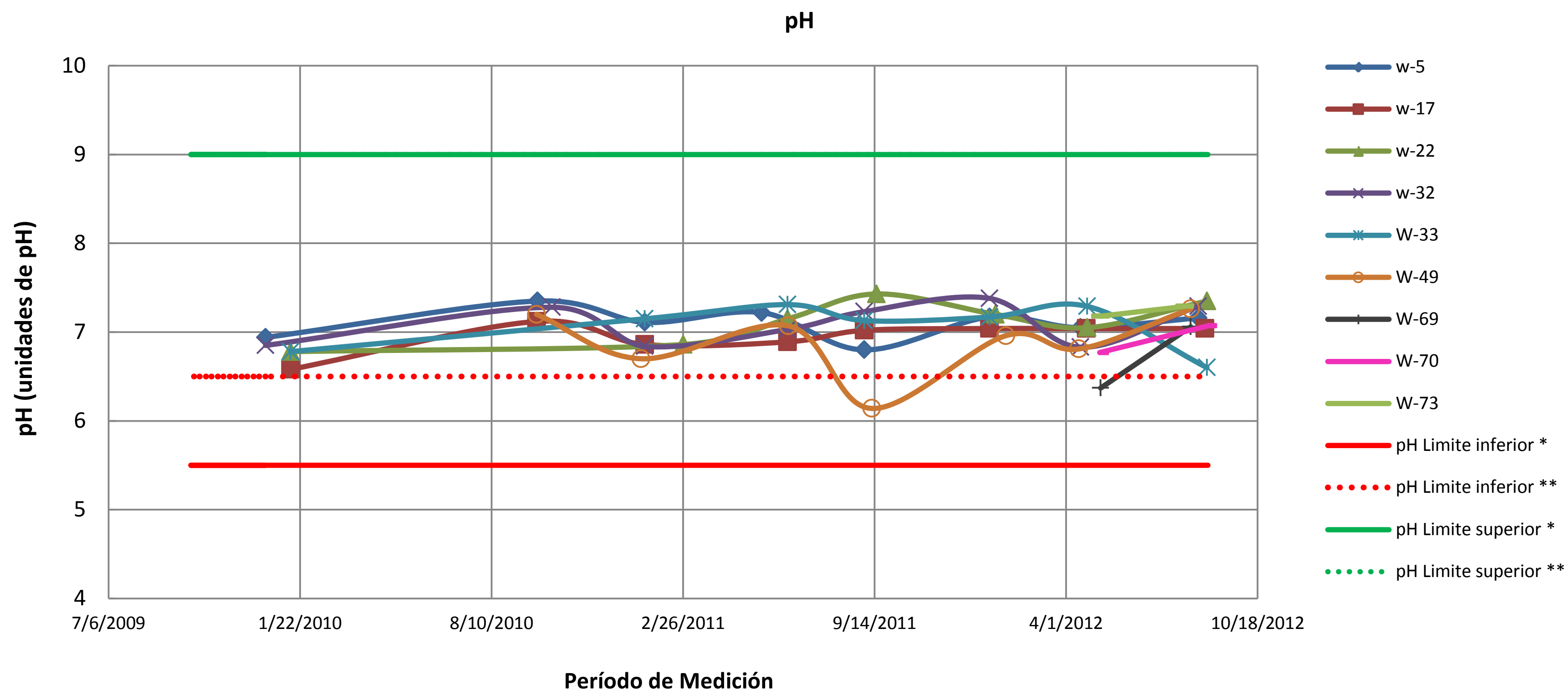


NO3 Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento.
NO3 Limite**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.

N – NO3 Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	6.0 mg/L	Valor Máx.	0.46 mg/L	Valor Mín.	0.0025 mg/L	Promedio	0.1225 mg/L
N – NO3 Límite CCME	13 mg/L						

Las concentraciones de nitrato para todos los puntos estudiados se mantienen por debajo de los niveles establecidos tanto por la COPANIT como por la CCME, siendo w-73 quien presenta el mayor valor, alcanzando los 0.46 mg/L en el último trimestre de monitoreo.

Gráfico No. 17
Niveles de pH



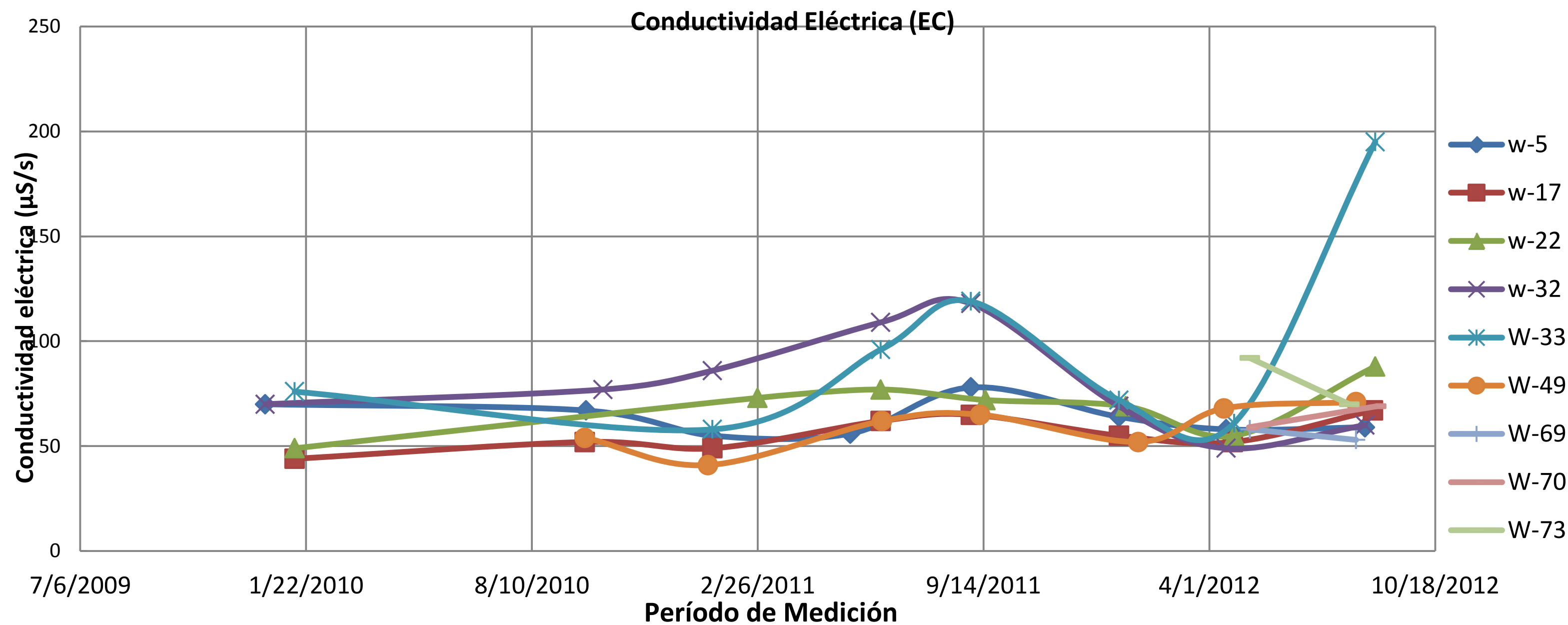
pH Limite superior*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento
pH Limite inferior*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento

pH limite superior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
pH limite inferior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.

pH Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	5.5 – 9.0 unidades de pH	**Valor Máx.**	7.43	**Valor Mín.**	6.14	**Promedio**	7.00
pH Límite CCME	6.5 -9.0 unidades de pH						

Los valores de pH no sobrepasan los límites permisibles contemplados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000.
En septiembre del 2011 en el punto w-49 y en mayo del 2012 en el punto w-69 los valores de pH se encuentran por debajo del límite inferior contemplado para la CCME

Gráfico No.18
Niveles de Conductividad eléctrica



EC Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	No existe guía	**Valor Máx.**	195.0000 µS/cm	**Valor Mín.**	41.0000 µS/cm	**Promedio**	69.3433µS/cm
EC Límite CCME	No existe guía						

Conclusiones:

Con la implementación y la ininterrumpida ejecución del monitoreo de calidad de agua superficial se detectan las aportaciones naturales y/o antropológicas que estos cuerpos de agua van adquiriendo en el tiempo, usando como referencia los registros y caracterizaciones desarrolladas durante el levantamiento de la línea base para los mismos.

A través del uso de tablas y gráficos comparativos se presentan las condiciones de los cuerpos hídricos, tomando en consideración las variaciones en los niveles de concentración de componentes físico-químicos que generen preocupación, por las propias acciones que éstos generan a partir de la dinámica de su naturaleza y composición al estar en concentraciones que rebasen, o estén muy próximas a esta condición, según lo fijado en las normativas creadas para reducir la degradación de los ecosistemas acuáticos y especies asociadas que los habitan.

Los puntos incluidos dentro del río Petaquilla se concluye lo siguiente:

- Ninguno de los parámetros contemplados que dicta la normativa panameña Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000 sobrepasan las concentraciones fijadas.
- Los niveles de pH en estos cuerpos hídricos están próximos a los niveles neutros para el agua superficial
- La turbidez aguas arriba (w-48 y w-1) están por debajo de los 10 NTU, mientras que los w-10 y w-2 reportan niveles mayores.
- Los parámetros como el arsénico, hierro nitratos y cianuro se mantienen dentro de lo recomendado por la CCME en cada uno de los puntos (w-48, w-1, w-2 y w-10).
- En el último trimestre los niveles de aluminio en w-48 y w-1 están fuera del rango contemplado por la CCME.
- Para este trimestre las concentraciones de cobre rebasan lo estipulado por la CCME pero tienen una tendencia de disminución aproximándose al intervalo recomendado pro la CCME.
- Las concentraciones de selenio no se observan variaciones de las mediciones pasadas pero sí se ubica por encima del límite de fijado en la CCME para esté metal.

Los sitios de muestreo incluidos en el río Botija indican lo siguiente:

- Todos los parámetros seleccionados de la tabla 3-1 del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000 están dentro de los valores permisibles.
- Para el pH, los puntos w-5, w-17, w-22, w-69 y w-73 se encuentran por debajo del límite inferior propuesto por la CCME.

- Los puntos w-5 y w-49 son los que alcanzan mayor turbidez, el resto de los puntos presentan mediciones muy por debajo de los 30 NTU.
- Las concentraciones de cianuro, arsénico y nitratos se mantienen por debajo de lo sugerido en la CCME.
- Para el último trimestre los w-70 y w-69 están por fuera del nivel sugerido por CCME.
- Los niveles de hierro en el w-69 sobrepasa lo fijado en la CCME para este último trimestre.
- Según lo indicado por CCME para el cobre, todos los puntos están dentro del rango sugerido a excepción de los puntos w-5, w-73 y w-33.
- Las concentraciones de selenio a partir de septiembre de 2010 hasta este último trimestre no presentan variación pero sobrepasan la recomendación de la CCME.

Recomendaciones:

Es importante dar seguimiento a las posibles variaciones que puedan presentar los parámetros estudiados en este informe. Se debe continuar con los muestreos de agua superficial durante el desarrollo del Proyecto Cobre Panamá.

Realizar muestreos más frecuentes a medida que el proyecto incremente su intervención en las áreas, demande mayores trabajos, es decir, aumente su escala respecto a la que actualmente posee de modo de conocer de forma inmediata los efectos directos que pueda tener en los cuerpos de agua e identificar las fuentes indirectas o directas que generen estos cambios.

Lo antes mencionado además será la herramienta que ayudarán a prevenir y/o tomar las medidas de mitigación ante algún evento que afecte a la zona y se da una buen control y gestión del recurso.

Referencias:

- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000 “"AGUA. DESCARGA DE EFLUENTES LÍQUIDOS DIRECTAMENTE A CUERPOS Y MASAS DE AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS”.
  Tabla 3-1 Valores máximos permisibles de las descargas de efluentes líquidos a cuerpos receptores. Página No.7
- Base de Datos. Monitoreo Trimestral para la Calidad de Agua Superficial. Sección de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.
- Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME) Guías Ambientales de Calidad Canadiense (1999) para la conservación de la vida acuática. Tabla E del documento

de 1999, incluidos en la Tabla 1 del Anexo VIII, Apéndice A del Estudio de Impacto Ambiental y Social Categoría III, Proyecto Mina de Cobre Panamá.